

Method of geochemical prospecting for oil and gas - by taking simultaneous samples for single subsoil horizon and analysing for hydrocarbon-acidifying bacteria content and trace elements

Patent Number : SU-892394

International patents classification : G01V-009/00

• Abstract :

SU-892394 B Method related to geobacterial and lithochemical prospecting in the surface and subsoil layers to find points to prospects worth further investigation. The method involves taking samples from uniform subsoil horizons, analysing these for their contents of hydrocarbon-acidifying bacterial content and contouring the prospective parts to determine anomalous values of bacterial indicators. The efficiency of the search is increased by taking simultaneous samples in the same subsoil horizon, determining by means of hydrochloric acid extracts of these samples the concentrations of trace elements such as copper, molybdenum, titanium, nickel, cobalt, zinc, manganese and vanadium, and from the ratio of the intensities of the various individual forms of bacteria, such as methane, propane, pentane hexane and heptane involving strains, establishing a correlation between the intensities of development of the bacteria and the concentrations of trace elements for the same sample. Anomalous values are then detected and the prospects for oil and gas fields determined. Bul. 47/23.12.81. (3pp)

• Publication data :

Patent Family : SU-892394 B 19811223 DW1982-42 3p \*

Priority n° : 1980SU-2900947 19800328

Covered countries : 1

Publications count : 1

• Patentee & Inventor(s) :

Patent assignee : (SOYU=) SOYUZGEOFIZIKA NUCL

Inventor(s) : GOLANDSKAY EL; OVSYANNIKO VM;  
STADNIK EV

• Accession codes :

Accession N° : 1982-90178E [42]

• Derwent codes :

Manual code : CPI: H01-A01

EPI: S03-C04

Derwent Classes : H01 S03

• Update codes :

Basic update code : 1982-42

BEST AVAILABLE COPY



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 892394

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 28.03.80 (21) 2900947/18-25

с присоединением заявки № -

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

6 01 V 9/00

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.12.81, Бюллетень № 47

Дата опубликования описания 23.12.81

(53) УДК 550.83  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Е.Л. Голандская, В.М. Овсянников и Е.В. Стадник

(71) Заявитель

Всесоюзный научно-исследовательский институт ядерной  
геофизики и геохимии Научно-производственного объединения  
"Союзгеофизика"

(54) СПОСОБ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПОИСКОВ НЕФТИ  
И ГАЗА

Изобретение относится к поиску месторождений нефти и газа, в частности к геобактериальным и литохимическим поискам по приповерхностным и подпочвенным отложениям для выявления участков, перспективных на нефть и газ.

Известен способ поисков нефтяных и газовых месторождений путем отбора образцов подпочвенного слоя и анализа содержания в них закисных форм металлов, например, двухвалентного железа [1].

Известен также способ поисков месторождений нефти и газа путем отбора проб из подпочвенных отложений и анализа в них содержания или интенсивности развития углеводородокисляющих микроорганизмов. Углеводородокисляющие микроорганизмы (бактерии) являются естественным индикатором присутствия миграционных углеводородов в подпочвенных отложениях [2].

Недостатком этого способа является неоднозначность полученных результатов для выявления геохимических аномалий, связанных с миграционным потоком углеводородов от залежи, и сложность учета всех возможных

5  
ландшафтно-геохимических и экологических факторов на интенсивность развития отдельных видов микроорганизмов, окисляющих углеводороды.

Цель изобретения - повышение эффективности поисков.

Поставленная цель достигается путем отбора проб в одних и тех же точках бактериального анализа и для определения в солянокислых вытяжках из них подвижных микроэлементов, в частности поливалентных элементов и по соотношению интенсивности развития отдельных видов углеводородокисляющих бактерий, например метан-, пропан-, пентан-, гексан- и гептанокисляющих, и повышенных (или пониженных) концентраций определенных микроэлементов на площади выявляют контуры геохимических аномалий, связанных с миграцией эпигенетических углеводородов.

Причем об аномальном значении судят по интенсивному развитию метанокисляющих бактерий, которому соответствуют повышенные концентрации Cu, Co и пониженные Ti, Mn, V, Ni; интенсивному развитию пропанокисляющих бактерий соответствуют повышенные концентрации V, Ni, Co, Ti,

Mn, Mo, Zn, W и пониженные Cu; интенсивному развитию пентанокисляющих бактерий соответствуют повышенные концентрации Mo, Zn и пониженные V, Ni, Cu, Ti, Mn, Co; интенсивному развитию гексанокисляющих бактерий соответствуют повышенные концентрации Ti, Mn, V, Ni, Mo, Zn и W и пониженные Cu и Co; интенсивному развитию гептанокисляющих бактерий соответствуют повышенные концентрации Mo, W, Mn; Ti и пониженные Co и Cu.

Выделенные точки наносят на карту площади исследований и оконтуривают аномалии, которые соответствуют перспективному на нефть и газ участку.

Способ был апробирован в лабораторных и полевых условиях.

Влияние микроэлементов на интенсивность развития отдельных видов углеводородокисляющих бактерий было обнаружено при геомикробиологическом изучении площадей ореолов рассеяния медно-молибденового месторождения Дастанкер (Закавказье) еще в 1957 г. При разработке этого способа в лабораторных условиях проводили эксперименты по стимуляции роста индикаторных видов микроорганизмов путем введения добавок микроэлементов в культурную среду. Микроэлементы стимулировали развитие одних видов и угнетали рост других. Так, метанокисляющие бактерии в присутствии микроэлементов резко снижают интенсивность развития, исключая Cu, присутствие которой в

5 количестве  $10^{-5}$  % стимулировало развитие метанокисляющих бактерий. Напротив, для других видов бактерий присутствие меди угнетало их рост; а большинство микроэлементов являлись стимуляторами развития, причем эффект наблюдался при концентрациях в пределах  $10^{-3}$ - $10^{-4}$  вес. %, т.е. на уровне природных содержаний для подпочвенных отложений и концентраций отдельных микроэлементов, применяемых как индикаторы нефтегазоносности при поисках.

10 15 20 25 30 35 Избирательность отдельных видов углеводородокисляющих бактерий по отношению к подвижным микроэлементам была установлена при изучении элементного состава образцов почв, зараженных углеводородами. Концентрации микроэлементов определяли в одних и тех же образцах до и после помещения их в культурную среду. Уровни концентрации элементов составляли  $10^{-6}$ - $10^{-5}$  вес. %. Микроорганизмы обнаружили избирательность по отношению к минеральному составу субстрата, и каждый вид углеводородокисляющих бактерий предпочитал свой набор микроэлементов.

В таблице приведены качественные оценки избирательности и спектр элементов, мобилизующихся в той или иной степени при развитии углеводородокисляющей микрофлоры, полученные в полевых условиях на одной из поисковых площадей.

Виды бактерий	Микроэлементы, $10^{-5}$ - $10^{-6}$ вес. %				
	Активные	Менее активные	Слабо активные	Пассивные	
Метанокисляющие	Cu	Co	Ti, Mn	V, Ni	
Пропанокисляющие	V, Ni, Co	Ti, Mn, Mo, Zn, W		Cu	
Пентанокисляющие	Mo, Zn	V, Ni	V, Ni, Co	Cu, Ti, Mn	
Гексаокисляющие	Ti, Mn		Cu	Co	
Гептанокисляющие	Mo, W		Co	Cu	

55 60 65 Эти испытания показывают возможность оконтуривания перспективных на нефть и газ участков путем корреляции бактериальных показателей и концентраций микроэлементов в одних и тех же пробах подпочвенных отложений.

Реализация данного изобретения включает:

отбор подпочвенных образцов из литологически однородного горизонта на бактериальный и на микробиологический анализ; определение интенсивности развития метан-, пропан-, пентан-, гексан- и гептанокисляющих бактерий;

параллельно в солянокислых вытяжках из образцов определение спектрохимическими методами концентрации микроэлементов, в частности поливалентных элементов (Cu, Ni, V, Mn, Ti, Mo и др.);

установление корреляции интенсивностей развития отдельных видов углеводородокисляющих, например метан-, пропан-, пентан-, гексан- и гептанокисляющих бактерий, и концентраций микроэлементов для одних и тех же проб; выделение геохимических аномалий по пунктам, где интенсивному развитию метанокисляющих бактерий соответствуют повышенные концентрации

Си, Со и пониженные Ti, Mn, V, Ni, пропанокисляющим - повышенные концентрации V, Ni, Со, Ti, Mn, Mo, Zn, W и пониженные Cu, пентанокисляющим - повышенные концентрации Mo, Zn и пониженные Ti, Ni, Cu, V, Mn, гексанокисляющим - повышенные концентрации Ti, Mn, V, Ni и пониженные Cu и Со.

Реализация предлагаемого способа геохимических поисков нефти и газа в сравнении с известными способами увеличивает информативность поисков в результате использования высокой чувствительности микроорганизмов не только к микроконцентрациям углеводородов, но и к микроэлементам, являющимся косвенными показателями нефтегазоносности, сокращает затраты времени и средств при поисках нефти и газа, дает возможность более точно выявлять участки, перспективные на нефть и газ.

Экономический эффект от внедрения предложенного способа на одну обследуемую площадь  $\approx 5 \times 200$  км составит около 100 тыс. руб. за счет повышения информативности используемых геохимических показателей.

#### Формула изобретения

1. Способ геохимических поисков нефти и газа, включающий отбор проб из однородного подпочвенного горизонта, их анализ на содержание углеводородокисляющих бактерий, оконтуривание перспективных участков по аномальным значениям бактериальных показателей, отличающихся тем, что, с целью повышения эффективности поисков, в одних и тех же точках опробования подпочвенного горизонта отбирают образцы, определяют в солянокислых вытяжках из этих образцов концентрации микроэлементов, например меди, молибдена, титана, никеля, кобальта, цинка, марганца, ванадия, и по соотношению информативности развития отдельных видов углеводородокисляющих бактерий, например, метан-, пропан-, пентан-, гексан-

и гептанокисляющих, устанавливают корреляцию интенсивности развития углеводородокисляющих бактерий и концентрации микроэлементов для одних и тех же проб, выделяют аномальные значения и по ним определяют перспективные на нефть и газ участки.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что об аномальном значении судят по интенсивному развитию метанокисляющих бактерий, которому соответствуют повышенные концентрации меди и кобальта и пониженные титана, марганца, ванадия и никеля.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что об аномальном значении судят по интенсивному развитию пропанокисляющих бактерий, которому соответствуют повышенные концентрации ванадия, никеля, кобальта, титана, марганца, молибдена, цинка, вольфрама и пониженные меди.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что об аномальном значении судят по интенсивному развитию пентанокисляющих бактерий, которому соответствуют повышенные концентрации молибдена и цинка и пониженные ванадия, никеля, меди, кобальта, титана, марганца.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что об аномальном значении судят по интенсивному развитию гексанокисляющих бактерий, которому соответствуют повышенные концентрации титана, марганца, ванадия, никеля, молибдена, цинка, вольфрама и пониженные кобальта и меди.

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что об аномальном значении судят по интенсивному развитию гептанокисляющих бактерий, которому соответствуют повышенные концентрации молибдена, вольфрама, марганца, титана и пониженные меди и кобальта.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент США № 2310291, кл.23-232, опублик. 09.11.48.

2. Авторское свидетельство СССР № 57933, кл. G 01 V 9/00, 1940, (прототип).

Редактор И.Юрковецкий

Составитель М.Кузин  
Техред Л.Пекарь Корректор Л.Бокшан

Заказ 11250/69

Тираж 735

Подписьное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4

BEST AVAILABLE COPY